

MEASURING METHOD OF AMOUNT OF HYDROGEN STORAGE**Publication Number:** 2004-241261 (JP 2004241261 A)**Published:** August 26, 2004**Inventors:**

- AKIYAMA KAZUYA

Applicants

- NIPPON TELEGR & TELEPH CORP (NTT)

Application Number: 2003-029466 (JP 200329466)**Filed:** February 06, 2003**International Class:**

- H01M-008/04
- G01L-007/00
- G01N-007/10
- H01M-008/10

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To supply a system in which downsizing and cost reduction are possible, and accurately measuring the amount of hydrogen storage in a hydrogen storage alloy tank is possible in which hydrogen storage alloy of a fuel cell of simple constitution is housed. **SOLUTION:** This system has a temperature sensor 2 to measure temperature of the hydrogen storage alloy in the hydrogen storage alloy tank 1 in which the hydrogen storage alloy of the fuel cell 4 is housed, a hydrogen flow-path 6 by which the hydrogen is supplied from the hydrogen storage alloy tank 1 to the fuel cell 4, and a pressure sensor to measure hydrogen pressure of the hydrogen flow-path 6. The amount of hydrogen storage in the hydrogen storage alloy is obtained by means of a function to express the relationship between the hydrogen pressure and the amount of hydrogen storage in a respective temperature obtained beforehand by experiments. As for the function to express the relationship between the hydrogen pressure and the hydrogen storage at the respective temperature, an exponential function is used.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI

JAPIO

© 2008 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 8128501

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-241261

(P2004-241261A)

(43) 公開日 平成16年8月26日 (2004.8.26)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/04	HO 1 M 8/04	Z 2 F 0 5 5
GO 1 L 7/00	HO 1 M 8/04	J 5 H 0 2 6
GO 1 N 7/10	GO 1 L 7/00	D 5 H 0 2 7
// HO 1 M 8/10	GO 1 N 7/10	A
	HO 1 M 8/10	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-29466 (P2003-29466)

(22) 出願日 平成15年2月6日 (2003.2.6)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(74) 代理人 100075753

弁理士 和泉 良彦

(74) 代理人 100081341

弁理士 小林 茂

(72) 発明者 秋山 一也

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社内

Fターム (参考) 2F055 AA11 BB03 CC60 DD20 EE40
FF49

5H026 AA06 EE08 HH08 HH09

5H027 AA06 BA14 KK05 KK41

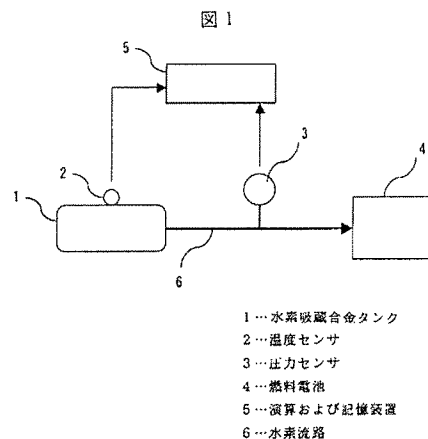
(54) 【発明の名称】 水素吸蔵量の測定方法

(57) 【要約】

【課題】 小型・低コスト化が可能な簡易な構成の燃料電池の水素吸蔵合金が収納されている水素吸蔵合金タンク内の水素吸蔵量を正確に測定することが可能なシステムを供給する。

【解決手段】 燃料電池 4 の水素吸蔵合金が収められた水素吸蔵合金タンク 1 内の水素吸蔵合金の温度を測定する温度センサ 2 と、水素吸蔵合金タンク 1 から燃料電池 4 に水素を供給する水素流路 6 と、水素流路 6 の水素圧力を測定する圧力センサとを有し、水素吸蔵合金の水素吸蔵量を、あらかじめ実験により求められた各温度における水素圧力と水素吸蔵量との関係を表す関数によって、上記水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を求める水素吸蔵量の測定方法とする。また、各温度における水素圧力と水素吸蔵の関係を表す関数は指数関数を用いる水素吸蔵量の測定方法とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水素吸蔵合金に吸蔵された水素を燃料として用いて発電を行う燃料電池システムにおいて、上記水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を測定する方法であって、あらかじめ実験により求められた上記水素吸蔵合金の各温度における水素圧力と水素吸蔵量との関係を表す関数によって、上記水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を求めることを特徴とする水素吸蔵量の測定方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の水素吸蔵量の測定方法において、各温度における水素圧力と水素吸蔵量との関係を表す関数は指数関数であることを特徴とする水素吸蔵量の測定方法。

10

【請求項 3】

水素吸蔵合金に吸蔵された水素を燃料として用いて発電を行う燃料電池システムにおける、上記水素吸蔵合金中の水素の吸蔵量を測定する方法であって、水素吸蔵合金タンクと燃料電池間の水素流路に設けた圧力センサにより水素圧力を検出し、この時、同時に水素吸蔵合金タンクに設けられた温度センサにより水素貯蔵合金の温度を検出し、こうして得られた圧力データおよび温度データを演算および記憶装置によって演算処理することにより、上記水素吸蔵合金タンク中の水素吸蔵量を求めることを特徴とする水素吸蔵量の測定方法。

【請求項 4】

水素吸蔵合金に吸蔵された水素を燃料として用いて発電を行う燃料電池システムにおける水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を測定する方法であって、水素吸蔵合金の各温度（℃）における水素圧力（MPa）を y 軸とし、水素吸蔵合金タンクの水素吸蔵量（cc/g）を x 軸として、水素圧力を y 軸において対数で表すと、x 軸に表した水素吸蔵量に対して水素圧力が直線的に変化し、各温度について y 軸を対数で示したグラフ上においては直線で表される一次関数、すなわち指数関数によって近似することを特徴とする水素吸蔵量の測定方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水素吸蔵合金が収められた水素吸蔵合金タンク内の水素吸蔵量の測定方法に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】特開平 5-10211 号公報

【特許文献 2】特開 2002-107320 号公報

水素を燃料とする固体高分子型燃料電池（PEFC）は、動作温度が 100℃以下と低く、電力密度が高いため小型化が容易であり、現在電気自動車や携帯端末の電力源として期待されている。燃料電池を持ち運び可能なものとするためには、燃料である水素を容器に入れて持ち運ぶことが必要である。この方法として水素吸蔵合金へ吸蔵させる方法や、耐圧容器中に高圧ガスとして注入する方法が一般的であるが、高圧ガスの危険性や水素ガスの体積密度が低いということから、人が持ち運ぶ場合には水素吸蔵合金の利用が有利である。

40

水素吸蔵合金を水素吸蔵手段として利用するためには、現在の水素吸蔵量を知ることが必要である。従来このような水素吸蔵量の測定方法としては、流量計による水素流量の積算や水素圧力の測定によって行われていた

【特許文献 1】。

また、水素吸蔵タンク内に電極を設け、さらに絶縁体からなる通電経路迂回手段を水素吸蔵タンク内に備えることにより、水素吸蔵量を反映する通電性を検出することによって水素吸蔵量を測定していた

【特許文献 2】。

50

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

情報端末のような小型機器に燃料電池を適用する場合には燃料電池の小型・低コスト化が必須であるが、流量計によって水素流量を積算し水素吸蔵量を測定する方法では、好ましい精度が得られず、また流量計が必要となることから、システムの小型・低コスト化が困難であった。図2に水素圧力(MPa)と水素吸蔵量[cc(cm³)/g]との関係を示す。水素圧力のみによって水素吸蔵量を測定する場合には、水素吸蔵量が一定の場合においても、水素吸蔵合金の温度が高くなると水素圧力が高くなり、見掛け上、水素吸蔵量が増えたように見えるため、正確な水素吸蔵量を測定することが困難であった。

さらに、水素吸蔵タンク内に電極を設け、水素吸蔵量を的確に反映する通電性を検出することによって水素吸蔵量を測定する方法では、好ましい精度が得られる一方で水素吸蔵合金タンクが複雑になり、システムの小型・低コスト化が困難であった。

10

【0004】

本発明の目的は、上記したような従来システムの欠点を鑑みてなされたものであり、小型・低コスト化が可能な簡易な構成によって、水素吸蔵タンク内の水素吸蔵量を正確に測定することが可能なシステムを供給することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は特許請求の範囲に記載のような構成とするものである。すなわち、

20

請求項1に記載のように、水素吸蔵合金に吸蔵された水素を燃料として用いて発電を行う燃料電池システムにおいて、上記水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を測定する方法であって、あらかじめ実験により求められた上記水素吸蔵合金の各温度における水素圧力と水素吸蔵量との関係を表す関数によって、上記水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を求める水素吸蔵量の測定方法とするものである。

【0006】

また、請求項2に記載のように、請求項1に記載の水素吸蔵量の測定方法において、各温度における水素圧力と水素吸蔵量の関係を表す関数は指数関数である水素吸蔵量の測定方法とするものである。

【0007】

30

また、請求項3に記載のように、水素吸蔵合金に吸蔵された水素を燃料として用いて発電を行う燃料電池システムにおける上記水素吸蔵合金中の水素の吸蔵量を測定する方法において、水素吸蔵合金タンクと燃料電池との間の水素流路に設けた圧力センサにより水素圧力を検出し、この時、同時に水素吸蔵合金タンクに設けられた温度センサにより水素貯蔵合金の温度を検出し、こうして得られた圧力データおよび温度データを演算および記憶装置によって演算処理することにより、上記水素吸蔵合金タンク中の水素吸蔵量を求める水素吸蔵量の測定方法とするものである。

【0008】

また、請求項4に記載のように、水素吸蔵合金に吸蔵された水素を燃料として用いて発電を行う燃料電池システムにおける水素吸蔵合金中の水素吸蔵量を測定する方法において、水素吸蔵合金の各温度における水素圧力をy軸とし、水素吸蔵合金タンクの水素吸蔵量(cc/g)をx軸として、水素圧力をy軸において対数で表すと、x軸に表した水素吸蔵量に対して水素圧力が直線的に変化し、各温度についてy軸を対数で示したグラフ上では直線で表される一次関数、すなわち指数関数によって近似を行う水素吸蔵量の測定方法とするものである。

40

【0009】

上記のような水素吸蔵量の測定方法とすることにより、水素吸蔵合金の温度が変化した場合においても正確に、かつ簡易なシステム構成によって水素吸蔵量を知ることが可能となる。

【0010】

50

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は本発明の実施の形態の一例である水素吸蔵合金が収められた水素吸蔵合金タンク1によって、水素が供給される小型燃料電池システムの構成を示す模式図であり、2は温度センサ、3は圧力センサ、4は燃料電池、5は演算および記憶装置、6は水素流路を示す。

水素吸蔵合金タンク1中の水素吸蔵合金より放出される水素を燃料とし燃料電池4が発電を行うことによって、水素吸蔵合金タンク1および水素流路6における水素圧力が減少する。この水素圧力を圧力センサ3によって検出し、このときの水素吸蔵合金の温度を水素吸蔵合金タンク1の温度として温度センサ2によって同時に検出する。なお、水素吸蔵合金の温度測定は、直接温度センサ2を水素吸蔵合金タンク1内に挿入し測定することも可能である。こうして得られた圧力データおよび温度データを演算および記憶装置5によって演算処理することにより、水素吸蔵合金タンク1中の水素吸蔵合金の水素吸蔵量を正確に求めることができる。

【0011】

次に演算および記憶装置5中で行われる演算処理について説明する。図3は水素吸蔵合金の各温度(℃)における水素圧力(MPa)と水素吸蔵量[cc(cm³)/g]の関係を表すグラフの一例である。ここで水素圧力をy軸において対数で表すと、x軸に表した水素吸蔵量に対して水素圧力がほぼ直線的に変化し、各温度において直線の傾きがほぼ等しく、かつ温度に比例してy軸方向に直線が変移している領域が認められる。そこでこの領域を水素吸蔵合金の使用範囲とし、各温度についてy軸を対数で示したグラフ上において直線で表される一次関数、すなわち指数関数によって近似を行う。図4は直線によって近似された、温度T₁、T₂、T₃、(ただしT₁<T₂<T₃)における水素圧力(MPa)と水素残量(水素吸蔵量)との関係を表したグラフである。x軸は図3における使用範囲の上限を1、下限を0とした水素残量[水素吸蔵量[cc(cm³)/g]]として表した。これらの関数は、それぞれ次に示す(数1)、(数2)、(数3)式と表すことができる。

【0012】

【数1】

$$y = 10^{ax+b_{T_1}} \quad (a, b_{T_1} \text{ は定数}) \quad \dots\dots (数1)$$

【0013】

【数2】

$$y = 10^{ax+b_{T_2}} \quad (a, b_{T_2} \text{ は定数}) \quad \dots\dots (数2)$$

【0014】

【数3】

$$y = 10^{ax+b_{T_3}} \quad (a, b_{T_3} \text{ は定数}) \quad \dots\dots (数3)$$

上記(数1)、(数2)、(数3)式において、温度によって異なるのはb_{T₁}、b_{T₂}、b_{T₃}の値である。さらに、b_{T₁}、b_{T₂}、b_{T₃}に関して、次の(数4)式に示す関係が成り立つ。

【0015】

【数4】

$$\frac{b_{T_2} - b_{T_1}}{T_2 - T_1} = \frac{b_{T_3} - b_{T_2}}{T_3 - T_2} = \frac{b_{T_3} - b_{T_1}}{T_3 - T_1} \dots\dots (数4)$$

上記（数4）式の値（ η ）を、次の（数5）式で表す。

【0016】

【数5】

$$\eta = \frac{b_{T_2} - b_{T_1}}{T_2 - T_1} = \frac{b_{T_3} - b_{T_2}}{T_3 - T_2} = \frac{b_{T_3} - b_{T_1}}{T_3 - T_1} \dots\dots (数5) \quad 10$$

温度 T_s における b_{T_s} の値は b_{T_1} 、 b_{T_2} 、 b_{T_3} を内挿または外挿して求めることが可能であり、 T_1 を基準とすると、次の（数6）式で表すことができる。

【0017】

【数6】

$$b_{T_s} = b_{T_1} + \eta \cdot (T_s - T_1) \dots\dots (数6) \quad 20$$

温度 T_s における水素圧力（ y ）と水素吸蔵量 x の関係は上記（数6）式を用いると、次の（数7）式で示される。

【0018】

【数7】

$$y = 10^{ax + b_{T_s}} \dots\dots (数7)$$

よって、温度 T_s 、水素圧力（ y ）である場合の水素吸蔵量 x は、上記（数5）式の（ η ）を用いると、上記（数7）式より、次の（数8）式に示す関係式から水素吸蔵量 x を求めることが可能となる。 30

【0019】

【数8】

$$x = \frac{(\log y) - b_{T_s}}{a} = \frac{(\log y) - [b_{T_1} + \eta \cdot (T_s - T_1)]}{a} \dots (数8)$$

図5に温度 T_s （ $T_1 < T_s < T_2$ ）、水素圧力 P_s の場合における水素吸蔵量の求め方を示す。図5によると、この場合の水素吸蔵量は水素が十分に充填された状態を1とした場合の3/8であることが分かる。よってこの方法によれば、水素吸蔵合金温度が変化した場合においても、正確に水素吸蔵量を知ることが可能となる。 40

以上、本発明の実施形態例につき説明したが、本発明は、必ずしも上記した手段および手法に限定されるものではなく、本発明にいう目的を達成し、本発明にいう効果を有する範囲において適宜変更実施することが可能なものである。

【0020】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、水素吸蔵合金が収められた水素吸蔵タンク中の水素吸蔵量を、各温度における水素圧力と水素吸蔵量の関係を表す関数から求めることによって 50

、水素吸蔵合金温度が変化した場合においても正確に、かつ簡易なシステム構成によって水素吸蔵量を知ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態で例示した燃料電池システムの構成を示す模式図。

【図 2】 本発明の実施の形態で例示した燃料電池の水素吸蔵合金の水素圧力と水素吸蔵量の関係を示すグラフ。

【図 3】 本発明の実施の形態で例示した水素吸蔵合金の各温度における水素圧力と水素吸蔵量の関係を示すグラフ。

【図 4】 本発明の実施の形態で例示した水素吸蔵合金の直線にによって近似された、温度 T_1 、 T_2 、 T_3 、（ただし $T_1 < T_2 < T_3$ ）における水素圧力と水素吸蔵量の関係を 10
示すグラフ。

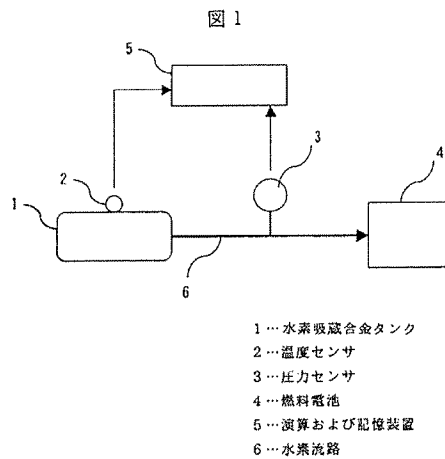
【図 5】 本発明の実施の形態で例示した水素吸蔵合金の温度 T_s （ $T_1 < T_s < T_2$ ）、水素圧力 P_s の場合における水素吸蔵量の求め方を示すグラフ。

【符号の説明】

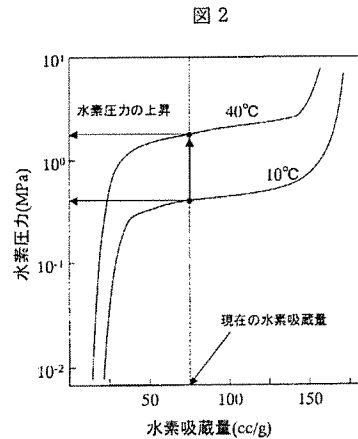
- 1 … 水素吸蔵合金タンク
- 2 … 温度センサ
- 3 … 圧力センサ
- 4 … 燃料電池
- 5 … 演算および記憶装置
- 6 … 水素流路

20

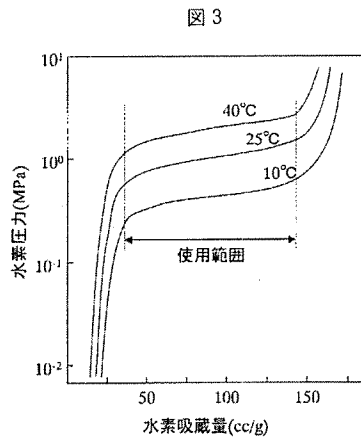
【図 1】



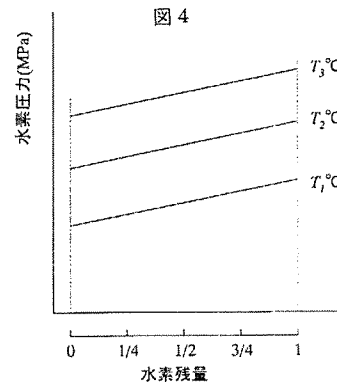
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

